

Mariana Figueiró

Por Rodrigo Casarin

A luz e sua relação com a saúde

FORMADA EM ARQUITETURA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL de Minas Gerais, Mariana Figueiró trabalhou por diversos anos na construtora Gafisa, até tomar uma decisão que iria mudar o rumo de sua carreira: cursar o mestrado nos Estados Unidos. Focando seus estudos na área de iluminação, ingressou no Lighting Research Center (LRC) do Rensselaer Polytechnic Institute (RPI), onde defendeu a sua tese – uma pesquisa de como a luz impactava em enfermeiras que trabalhavam à noite – e obteve seu almejado título. Já mestra, continuou trabalhando como pesquisadora na instituição, na qual adquiriu o título de PhD (Philosophy Doctor) na área de ritmos circadianos. Atualmente, é professora assistente e diretora do programa de luz e saúde do LRC.

Com estudos direcionados para a área de iluminação e saúde, Mariana concedeu, por e-mail, a entrevista a seguir para a revista Lume Arquitetura, na qual falou, principalmente, de assuntos que relacionam a luz ao bem-estar geral do ser humano. Dentre os temas tratados estão assuntos que, atualmente, desafiam diversas áreas da ciência, como a forma que a iluminação pode interferir no tratamento às pessoas que possuem o Mal de Alzheimer.



Arquivo pessoal

Lume Arquitetura: Conte-nos um pouco sobre sua trajetória até chegar ao Lighting Research Center do Rensselaer Polytechnic Institute.

Mariana Figueiró: Sou arquiteta formada na Universidade Federal de Minas Gerais. Trabalhei na construtora Gafisa por vários anos até a minha vinda para os EUA, para fazer um mestrado em iluminação no LRC/RPI [Lighting Research Center / Rensselaer Polytechnic Institute]. A minha tese foi relacionada com o impacto da luz na performance de enfermeiras que trabalham à noite. Em 1998, quando fizemos a pesquisa, não havia nenhum estudo no campo relacionado com a influência da iluminação no bem-estar e desempenho de pessoas com empregos noturnos. Passei um mês sem dormir mais do que duas horas por noite e, só então, entendi o quanto é difícil ficar acordado nesse período e como a luz poderia ser uma ferramenta importante para ajudar profissionais. Após a conclusão do meu mestrado, continuei trabalhando como pesquisadora na área de luz e saúde no LRC. Ao mesmo tempo adquiri meu PhD na área de ritmos circadianos. Hoje sou professora assistente e diretora do programa de luz e saúde no LRC.

Lume Arquitetura: O seu trabalho de pesquisa é bastante ligado à relação iluminação e saúde. Quais as razões desta linha de pesquisa?

Mariana Figueiró: A luz é usada pelo relógio biológico para manter a sincronia entre os ritmos circadianos e o dia solar. Se uma pessoa ficar em uma caverna escura sem acesso à luz do Sol, continuará a ter os ritmos circadianos, mas eles irão se repetir a cada 24,2 horas, em média, ao invés de a cada 24 horas.

O relógio biológico no cérebro controla os vários relógios biológicos do nosso corpo, incluindo o fígado, pâncreas, hipófise e vários outros órgãos. Essa coordenação entre o relógio biológico no cérebro e os relógios biológicos periféri-

cos é extremamente importante para que cada órgão no corpo humano execute a tarefa correta na hora correta.

Hoje sabemos que a perda desta sincronia entre os relógios biológicos está ligada a problemas de saúde como o câncer, cardiopatias, diabetes, obesidade. O nosso objetivo é aprender qual o tipo de luz é mais efetiva para manter os ritmos circadianos sincronizados com o dia solar e com o relógio biológico central. Com essa informação, arquitetos de iluminação poderão realizar projetos usados para a visão e para a saúde.

Lume Arquitetura: A que você atribui a pouca, ou quase nula, pesquisa sobre iluminação e saúde no Brasil?

Há falta de conhecimento da importância da iluminação na nossa saúde e nas nossas tarefas diárias. As pessoas acendem a luz e enxergam o que necessitam, sem pensar nas consequências.

Mariana Figueiró: Em primeiro lugar, esta área de pesquisa é muito recente. A descoberta de que a luz poderia suprimir a melatonina, o hormônio que produzimos à noite e no escuro, ocorreu há 30 anos. A medição de melatonina é usada como marcador da hora do nosso relógio biológico; quando a produzimos, sabemos que é noite. Ela é injetada na corrente sanguínea e informa a todos os relógios periféricos que é noite. A luz pode alterar a produção deste hormônio à noite ou mudar a hora que começamos a produzi-lo. Esta descoberta de que a luz pode alterar a produção da melatonina ajudou no avanço de pesquisas nesta área.

Em segundo lugar, acredito que haja uma falta de conhecimento da importância da iluminação na nossa saúde e nas nossas tarefas do dia-a-dia. As pessoas estão acostumadas a acender a luz e enxergar o que necessitam, sem pensar nas várias outras consequências causadas pela iluminação. Em terceiro lugar, o custo para pesquisa utilizando seres humanos é extremamente alto e, no Brasil, não há disponibilidade de verba para este tipo de estudo.

Lume Arquitetura: Qual seria a iluminação ideal no que diz respeito à saúde dos usuários em geral?

Mariana Figueiró: A luz pode ser dividida em quatro características: intensidade, cor, horário e duração. O nosso sistema circadiano necessita de mais intensidade para ser ativado do que o sistema visual. Por exemplo, podemos navegar no espaço à noite com muito pouca luz, como apenas a luz da televisão, mas essa mesma luz não vai suprir a produção de melatonina. Necessitamos de uma intensidade de luz maior para isso (pelo menos 30 lux de uma luz incandescente durante 30 minutos). Em termos de cor, a descoberta de um novo fotorreceptor na retina resultou em uma série de estudos que levaram à conclusão de que o relógio biológico é um “detector de céu azul”, ou seja, o relógio biológico tem mais sensibilidade à luz azul do que qualquer outra cor de luz. Já o horário é quando aplicar e quando retirar a luz. Se ela for aplicada de manhã, irá avançar os ritmos circadianos (a pessoa vai dormir e acordar mais cedo no dia seguinte), e se for aplicada à noite, atrasará o relógio biológico e a pessoa vai dormir mais tarde e acordar mais tarde. Por fim, com relação à duração, o relógio biológico não responderá a flashes de luz, que devem ser constantes por pelo menos 15 ou 30 minutos. Quanto mais alta a intensidade da luz, menor tempo é necessário para obter os resultados desejados.

Em resumo, a iluminação ideal é aquela que imita a luz solar (ou a luz do dia). Alta intensidade e de cor azulada durante o dia, e baixa intensidade e de cor amarelada à noite. O relógio biológico necessita de muita luz durante o dia e um mínimo à noite. Este contraste é extremamente importante para manter o relógio biológico sincronizado com o dia solar.

Lume Arquitetura: *Você conta com muitos estudos relacionados à iluminação e pessoas idosas, tema que começa a ser mais explorado por outros profissionais da área, provavelmente em virtude da longevidade alcançada nas últimas décadas. Quando a iluminação interfere diretamente na rotina de vida dessas pessoas? Por que isso ocorre?*

Mariana Figueiró: A iluminação é necessária para manter os ritmos circadianos sincronizados com o dia solar. Ela também pode ajudar as pessoas a completar tarefas visuais mais facilmente. No caso dos idosos, há uma redução da quantidade de luz que é recebida na retina por causa das mudanças que ocorrem na visão. Por exemplo, à medida que envelhecemos, a lente do olho humano absorve mais luz porque se torna mais grossa e opaca. Necessitamos três vezes mais quantidade de luz quando atingimos 60 anos do que quando temos 20.

Os idosos também vivem uma vida mais sedentária e, com isso, recebem menos luz solar. A iluminação de interior muitas vezes não é suficiente para ativar o relógio biológico dos idosos, especialmente por causa da redução da iluminação que atinge a retina. Uma terceira área é a interação entre o sistema visual e o sistema perceptual do espaço. A iluminação pode ser usada para dar dicas de linhas horizontais e verticais do espaço e ajudar a manter o balanço e reduzir o risco de quedas, muito comum em pessoas idosas. Através da iluminação, podemos aumentar a visão perceptual do espaço e diminuir o risco de acidentes.

Lume Arquitetura: *Entre suas pesquisas, há um estudo publicado em 2001 sobre o sistema circadiano e suas alterações nos idosos, no qual você menciona a utilização da iluminação com LEDs azuis e vermelhos, para avaliação do sono de pacientes com Alzheimer. Essa pesquisa evoluiu? Pode nos explicar um pouco mais?*

Mariana Figueiró: A pesquisa foi baseada no conhecimento que os ritmos circadianos respondem melhor à luz azul. Pacientes de Alzheimer sofrem de perda de sincronia entre o dia solar e o relógio biológico. Eles não recebem muita luz durante o dia porque ficam em ambientes com pouca iluminação. Isso, e mais o aumento a degeneração dos neurônios, faz

A iluminação é necessária para manter os ritmos circadianos sincronizados com o dia solar.

com que o relógio biológico não funcione tão bem e o resultado é uma desorganização do sono. Geralmente estes pacientes não têm um ritmo de atividade constante, dormem por 2, 3 horas e ficam acordados por 2, 3 horas. Isso é um problema sério, porque as pessoas que cuidam deles não conseguem manter um ritmo normal de sono.

No nosso primeiro estudo, investigamos o impacto da luz azul em comparação com a luz vermelha na eficiência do sono. Monitoramos a porcentagem de vezes que os pacientes estavam adormecidos à noite, depois de serem expostos à luz vermelha ou à luz azul. A nossa hipótese era de que somente a luz azul teria um efeito positivo no sono durante a noite, porque é a cor de luz mais efetiva para os ritmos circadianos. A luz vermelha não exerce nenhum impacto nos ritmos circadianos, portanto não

exerceria nenhum impacto no sono de pacientes com Alzheimer. Os resultados foram condizentes com a previsão: a luz azul aumentou a eficiência do sono de 50% para aproximadamente 80%.

Repetimos a pesquisa em 2004 e os resultados foram semelhantes. Na oportunidade, expandimos o estudo e incluímos pacientes idosos sem Alzheimer, mas que tinham dificuldade de dormir. Os resultados foram ainda melhores com esses pacientes sem a doença. Aqueles que foram expostos à luz azul permaneceram adormecidos 90% da noite, contra 60% depois de expostos à luz vermelha (usada como controle para o experimento).

O uso da luz azul ajuda a manter os ritmos circadianos sincronizados com a luz do dia e os pacientes dormem mais e melhor à noite e estão mais tempo acordados durante o dia. No momento, estamos envolvidos em dois projetos investigando o impacto da luz azulada na eficiência do sono em pacientes morando em residências.

Lume Arquitetura: *Até que ponto o ciclo circadiano afeta o corpo humano? Quais devem ser as preocupações das pessoas com relação a isso?*

Mariana Figueiró: O relógio biológico controla todos os ritmos (micro e macro celular) que estão envolvidos em nossa saúde e bem-estar, e hoje sabemos que o ciclo circadiano é extremamente importante para ambos. Se atrapalharmos os nossos ritmos circadianos, podemos sofrer insônia, indigestão, ter problemas cardiovasculares, diabetes, obesidade e, até, maior risco de ter câncer. As pessoas, especialmente aquelas que trabalham à noite ou que realizam viagens transatlânticas e, portanto, sofrem com o fuso-horário, frequentemente têm mais risco de adquirir doenças. A falta de coordenação dos ritmos circadianos resulta em uma perda da sincronia interna que, se continua por vários anos, pode resultar em doenças malignas.

Lume Arquitetura: *Qual a sua opinião sobre o uso da cor em iluminação, considerando suas pesquisas na área de saúde?*

Mariana Figueiró: O uso da luz azulada é recomendado para durante o dia e deve ser evitada a noite para manter um sistema circadiano regular. Por exemplo, o LED azul (com onda máxima de 470nm) pode ser uma iluminação para tarefas próximas da superfície de trabalho (como em volta de um monitor) durante o dia (principalmente de manhã) e pode ser controlada por um programa de computador, desenvolvido para cada indivíduo de acordo com seu ciclo circadiano. O programa de computador automaticamente liga e desliga a luz azul nos horários apropriados. Outra alternativa é o uso de altas temperaturas de cores (luz azulada). Os fabricantes estão produzindo lâmpadas com temperaturas de cor acima de 8000K. Este tipo de luz é cerca de duas vezes mais eficiente para os ciclos circadianos do que uma lâmpada de 3000K.

À noite, o uso de luz com baixa intensidade e baixa temperatura de cor é recomendado. Se a pessoa planeja usar o computador por muitas horas à noite, deve reduzir o brilho da tela. O uso de lâmpadas de 40W ou 60W é apropriado.

Em caso de pessoas que trabalham no período noturno, a luz vermelha pode ser usada para aumentar o alerta sem ter um impacto no ritmo circadiano, já que a luz azul supriria essa necessidade, mas causaria impacto nos ritmos circadianos.

Em resumo, o uso da cor em iluminação pode ser benéfico, mas o arquiteto de iluminação deve se lembrar de que a iluminação (cor e intensidade) deve ser dinâmica e terá que ser modificada durante o curso do dia.

Lume Arquitetura: *Está decretado o fim das incandescentes e, no futuro, será vez das fluorescentes passarem pelo banimento. O que você pensa sobre isso? Poderia listar os atributos e ou defeitos de cada uma dessas duas fontes, conside-*

rando o usuário e seu bem-estar?

Mariana Figueiró: A luz incandescente é extremamente bem aceita no mundo, mas as desvantagens são: menos eficiência, pouco tempo de vida, calor elevado e apenas uma temperatura de cor. No entanto, ela tem um baixo custo e é uma excelente fonte para luz direcional (por exemplo, iluminar uma obra de arte em uma parede), as pessoas geralmente gostam da cor amarelada (a aceitação da luz fria e cores de luzes azuladas ainda não é grande). Além disso, pode ser dimerizada facilmente; cabe em luminárias pequenas e é uma boa fonte de iluminação noturna, mas não necessariamente para os ritmos circadianos durante o dia. Em

A tarefa mais importante, mas também difícil, na área de iluminação, é a integração da indústria, design e pesquisa.

geral, pessoas no mundo inteiro gostam da cor e da distribuição no espaço da luz incandescente. As fluorescentes são eficientes, têm longa vida, podem ser encontradas em várias temperaturas de cor. A vantagem das várias temperaturas de cor é que as fluorescentes podem ser encontradas em cores mais azuladas, que podem ser usadas para estimular os ritmos circadianos durante o dia.

As desvantagens das fluorescentes são: não são uma boa fonte direcional, não têm boa performance em ambientes quentes, não cabem em luminárias portáteis, como as lâmpadas de mesa. Os produtos mais recentes são operados em reatores de alta potência, portanto as lâmpadas não piscam e não fazem barulho durante a operação. Muitas pessoas não gostam da luz fria e do fato de que este tipo de lâmpada é associado com ambientes de trabalho, não com ambientes residenciais. No entanto, acredito que

há excelentes possibilidades de utilizar as fluorescentes em ambientes como banheiros, cozinhas e quartos. Apesar de não ter estudos concretos sobre o tema, algumas pessoas reclamam de dores de cabeça quando estão em ambientes iluminados com lâmpadas fluorescentes. Estudos mais detalhados são necessários para confirmar esta hipótese.

Acredito que veremos mais LEDs nos ambientes internos e externos, mas ainda acho que eles são a melhor solução somente para certas aplicações; não os vejo como aceitáveis para todo tipo de iluminação, como a luz geral de ambientes internos. Hoje, acredito que a iluminação externa e pública serão uma das primeiras aplicações com LEDs, que, com o tempo, será mais comum em iluminação de interiores.

Lume Arquitetura: *Você já esteve no Brasil para participar de seminários. Como avalia o mercado brasileiro, considerando a indústria, a prática do lighting design e o ensino e a pesquisa na área de iluminação?*

Mariana Figueiró: Acredito que a Asbai [Associação Brasileira de Arquitetos de Iluminação] tem dado uma grande contribuição para a o design. Fiquei muito impressionada com o imenso interesse na área de iluminação. Não posso dizer muito sobre as pesquisas ou a indústria. Acredito que o problema maior para a área de pesquisa são as verbas, mas os estudos na área de energia eficiente são muito bons. Por exemplo, o Procel tem feito muitas contribuições na área de energia eficiente, mas não acredito que haja muitas pesquisas na área de saúde ou impacto da iluminação nos seres humanos. Acho que a tarefa mais importante, mas também difícil, é a integração da indústria, design e pesquisa. A minha impressão é de que estes três ramos estão isolados, e seria importante que trabalhassem juntos para que o todo da iluminação no país avançasse. ◀